

**Mold tooling for the manufacture of thermoplastic parts**

Patent Number: US4383672  
Publication date: 1983-05-17  
Inventor(s): KREUTTNER ALBERT (DE)  
Applicant(s):: ZEISS STIFTUNG (DE)  
Requested Patent: DE3112751  
Application Number: US19820359059 19820317  
Priority Number(s): DE19813112751 19810331  
IPC Classification: B29C1/00 ; B29D11/00 ; B29F1/00  
EC Classification: B29C33/30E, B29C45/37, B29D11/00C  
Equivalents: AU546164, AU8221082, EP0061619, B1, ES271047U, JP57174227

**Abstract**

The invention contemplates mold tooling adapted for the molding of a variety of thermoplastic parts. The mold comprises two die elements which carry die-insert plugs, and the mutually facing surfaces of these plugs determine the shape of the part to be produced. In order to retain the insert plugs (3, 4) in the die elements (1, 2) in such manner that they can be simply and easily replaced, that surface (7, 8) of an insert plug (3, 4) which faces its supporting die element (1, 2), and that surface (5, 6) of the supporting die element (1, 2) which serves to receive the involved insert plug (3, 4), are developed as polished spherical surfaces of the same radius RN. Each interchangeable insert plug has a spherical seating surface of the same spherical radius RN.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 31 12 751.7  
31. 3. 81  
7. 10. 82

⑦① Anmelder:  
Fa. Carl Zeiss, 7920 Heidenheim, DE

⑦② Erfinder:  
Kreuttner, Albert, Dipl.-Ing., 7080 Aalen, DE

⑤④ Formwerkzeug zur Herstellung von Teilen aus thermoplastischem Material

Formwerkzeuge zum Gießen von Teilen aus thermoplastischem Material bestehen aus zwei Stempeln, die Stempelinserte tragen, deren einander zugewandte Flächen die Form des herzustellenden Teiles bestimmen. Um die Stempelinserte (3, 4) leicht und einfach auswechselbar in den Stempeln (1, 2) zu halten, ist jeweils die dem Stempel (1 bzw. 2) zugewandte Fläche (7 bzw. 8) eines Stempelinsertes (3 bzw. 4) und die zur Aufnahme dieses Inserts (3 bzw. 4) dienende Fläche (5 bzw. 6) im Stempel (1 bzw. 2) als polierte Kugelfläche mit demselben Radius  $R_N$  ausgebildet. Wechselinserte weisen jeweils eine sphärische Einsatzfläche mit demselben Kugelradius  $R_N$  auf.

(31 12 751)

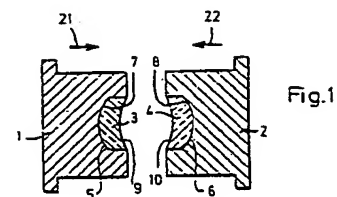


Fig. 1

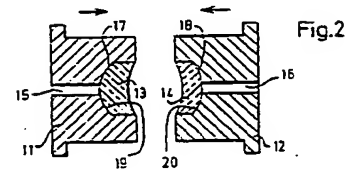


Fig. 2

3112751

3112751

### Potentansprüche

1. Formwerkzeug zur Herstellung von Teilen aus thermo plastischem Material, bestehend aus zwei, jeweils als Träger für einen Stemp-eleinsatz ausgebildeten Stempeln, wobei die einander zugewandten Flächen dieser Einsätze die Form des herzustellenden Teiles be-stimmen, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Stempel (1,2) zuge-wandte Fläche (7,8) jedes Stemp-einsatzes (3,4) und die zur Aufnahme dieses Einsatzes (3,4) dienende Fläche (5,6) des Stem-pels (1,2) jeweils als polierte Kugelfläche mit demselben Radius ausgebildet sind.
2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelflächen (5,6 bzw. 7,8) der Stempel (1,2) und der Stempel-einsätze (3,4) als Normradienflächen ausgebildet sind.
3. Formwerkzeug nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Kugelflächen (5,6 bzw. 7,8) der Stempel (1,2) und der Stemp-ein-sätze (3,4) so fein poliert sind, daß die Stemp-ein-sätze (3,4) durch Ansprengen in den zugeordneten Stempeln (1,2) haften.
4. Formwerkzeug nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Kugelflächen (17,18) der Stempel (11,12) mit einer Öffnung (15,-16) zum Anschluß an eine Unterdruckleitung versehen sind.
5. Formwerkzeug nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelfläche (17) eines Stempels (11) einen anderen Radius aufweist als die Kugelfläche (18) des anderen Stempels (12).
6. Formwerkzeug nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgen-den, dadurch gekennzeichnet, daß die Stemp-ein-sätze (3,4) aus Saphir bestehen.

7. Formwerkzeug nach Anspruch 1 und ein oder mehreren der folgenden, gekennzeichnet durch seine Verwendung in Spritzgußanlagen.
8. Formwerkzeug nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden, gekennzeichnet durch seine Verwendung zur Herstellung von Brillenlinsen.
9. Formwerkzeug nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden, gekennzeichnet durch seine Verwendung zur Herstellung von Brillenlinsen in Spritzgußanlagen.

310381

-3-

3112751

Firma Carl Zeiss, 7920 Heidenheim (Brenz)

Formwerkzeug zur Herstellung von Teilen aus  
thermoplastischem Material

1 P 908

1 G 1068

1.03.81

4.

3112751

~~-3~~

# Formwerkzeug zur Herstellung von Teilen aus thermoplastischem Material

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Formwerkzeug zur Herstellung von Teilen aus thermoplastischem Material, bestehend aus zwei jeweils als Träger für einen Stempleinsatz ausgebildeten Stempeln, wobei die einander zugewandten Flächen dieser Einsätze die Form des herzustellenden Teiles bestimmen.

Solche Werkzeuge finden Anwendung zur Herstellung von Teilen nach einem Gieß- oder nach dem Spritzgießverfahren. Das letztere bietet sich besonders an, da es die Erreichung von extrem niedrigen Zykluszeiten und damit einer hohen Kosteneffektivität erlaubt. Außerdem ermöglicht das Spritzgießverfahren eine drastische Reduzierung des kapitalintensiven Werkzeugaufwandes durch die Verwendung sogenannter Stammformen.

Eine solche Stammform besteht aus zwei Stempeln, die beim Gießvorgang durch den Maschinenschließdruck zusammengepreßt werden. Jeder Stempel ist mit einem Stempleinsatz ausgerüstet, wobei die einander zugewandten Flächen dieser Einsätze die Form des herzustellenden Teiles bestimmen. Die Stempleinsätze sind dabei formschlüssig mit dem jeweiligen Stempel verbunden. Soll ein anderes Teil hergestellt werden, so werden die Stempleinsätze ausgewechselt.

Dieser Auswechselvorgang ist, bedingt durch die formschlüssige Verbindung zwischen Stempel und Einsatz sehr zeitintensiv. Wechselzeiten von mehreren Stunden Dauer werden noch als normal angesehen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Formwerkzeug zu schaffen, das einen schnellen und problemlosen Wechsel der Stempleinsätze ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Formwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die dem Stempel zugewandte Fläche jedes Stempeleinsatzes und die zur Aufnahme dieses Einsatzes dienende Fläche des Stempels jeweils als polierte Kugelfläche mit demselben Radius ausgebildet sind.

Es ist dabei vorteilhaft, die Kugelflächen der Stempel und der Stempeleinsätze als Normradienflächen auszubilden. Diese Kugelflächen sind für alle Stempeleinsätze identisch, unabhängig von der Gestalt der Flächen, die das Innere der Form bestimmen. Damit ist jeder Stempeleinsatz jederzeit einfach und schnell gegen einen anderen Einsatz auswechselbar.

Um das Auswechseln der Stempeleinsätze zu erleichtern sind besonders vorteilhaft die Kugelflächen der Stempel und der Stempeleinsätze so fein poliert, daß die Stempeleinsätze durch das sogenannte, aus dem Eichen mit Endmassen bekannte "Ansprengen" in den zugeordneten Stempeln haften.

Eine andere zweckmäßige Ausbildung sieht vor, die Kugelflächen der Stempel mit einer Öffnung zum Anschluß an eine Unterdruckleitung zu versehen. Der notwendige Unterdruck kann bei Spritzgußmaschinen direkt aus vorhandenen Leitungen entnommen werden. Da die einander zugewandten Flächen von Stempel und Stempeleinsatz denselben Radius haben, genügt schon ein verhältnismäßig geringer Unterdruck zur sicheren Lagerung des Einsatzes im Stempel.

Es gibt Anwendungsfälle, bei denen ein bestimmter Stempeleinsatz oder eine Serie solcher Einsätze einem bestimmten Stempel zugeordnet sein muß. In diesem Fall ist es vorteilhaft der Kugelfläche eines Stempels einen anderen Radius zu geben als der Kugelfläche des anderen Stempels.

Als Materialien für die Stempeleinsätze kommen je nach Art des zu vergießenden Materials beispielsweise Stahl, Spezialglos, Glas-

keramik oder auch Saphir in Frage. Saphir findet besonders vorteilhafte Anwendung in Zusammenhang mit verschiedenen transparenten Kunststoffen, da er eine leichte Trennung zwischen Form und Gußteil gewährleistet.

Das Formwerkzeug nach der Erfindung findet ganz besonders vorteilhaft Verwendung zur Herstellung von Brillenlinsen. Hier kommt es sehr auf eine schnelle Auswechselbarkeit der Stempleinsätze an, da mit ein- und derselben Anlage Linsen verschiedener optischer Wirkungen hergestellt werden müssen.

Einen sehr wesentlichen Vorteil bietet das Formwerkzeug nach der Erfindung bei der Herstellung von Brillenlinsen dadurch, daß durch Drehen der Stempleinsätze in vorgegebene Positionen praktisch alle torischen Linsen einfach und ohne Einsatzwechsel gefertigt werden können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren 1 und 2 der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel des Formwerkzeugs;

Fig. 2 einen Schnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 sind mit 1 und 2 die Stempel eines Formwerkzeugs bezeichnet, in welchem die Stempleinsätze 3 und 4 gehalten sind. Die zur Aufnahme dieser Stempleinsätze dienenden Flächen 5 und 6 der Stempel 1 und 2 sind als polierte Kugelflächen mit dem Radius  $R_N$  ausgebildet. Die entsprechenden Flächen 7 und 8 der Stempleinsätze 3 und 4 sind ebenfalls als polierte Kugelflächen mit dem Radius  $R_N$  ausgebildet. Der Radius  $R_N$  ist als Normradius gewählt.

Die Einsätze 3 und 4 sind auswechselbar gegen andere Einsätze, deren



Einsatzflächen ebenfalls als polierte Kugelflächen mit dem Normradius  $R_N$  ausgebildet sind und zwar unabhängig von der Form und Gestalt der das Forminnere bestimmenden Flächen 9 und 10.

Die Kugelflächen 5,7 und 6,8 sind so fein poliert, daß die Einsätze 3 und 4 durch Ansprenge in den Stempeln 1 und 2 haften.

Zum Gießen des Teiles werden die Stempel 1 und 2 durch den Maschinenschließdruck in Richtung der Pfeile 21,22 zusammengefahren und in den von den Flächen 9 und 10 gebildeten Raum wird das thermoplastische Material unter hohem Druck eingespritzt.

Besonders vorteilhaft können mit dem dargestellten Formwerkzeug Brillenlinsen aus thermoplastischem Material, wie es z.B. unter der Bezeichnung PMMA, PC usw. bekannt ist, hergestellt werden. Dabei ist es beispielsweise möglich nach Herstellung von 1000 Brillenlinsen einer optischen Wirkung von +1,5 dpt durch einfachen und schnellen Wechsel der Einsätze 3,4 gegen solche mit anderen Flächen 9,10 1000 oder mehr Brillenlinsen mit +2,5 dpt zu erzeugen usw.

Die Zeit, die zum Wechseln der Einsätze 3 und 4 benötigt wird, liegt bei dem Formwerkzeug nach der Erfindung im Minutenbereich.

Zur Erzeugung torischer Brillenlinsen, d.h. von Brillenlinsen mit astigmatischer Wirkung wählt man einen Einsatz, dessen Fläche 9 einen Torus darstellt, der dem gewünschten Korrekturwert für den Astigmatismus entspricht. Es ist dann möglich durch Drehen dieses Einsatzes den Achsen des Torus eine gewünschte Lage zu geben. Dies ist notwendig, wenn auch die andere Fläche der Brillenlinse eine nicht-sphärische Gestalt hat, beispielsweise als Gleitsichtfläche ausgebildet ist.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind die Stempel 11 und 12 mit Bohrungen 15 und 16 versehen, die an eine Unterdruckleitung angeschlossen sind. Durch den so erzeugten Unterdruck werden die Ein-

3112751

-8-

~~7~~

3112751

sätze 13,14 gehalten.

Im dargestellten Beispiel haben die Kugelflächen 17,19 der Teile 11,13 einen anderen Radius als die Kugelflächen 18,20 der Teile 12,14. Dies kann beispielsweise erforderlich sein um torische Flächen oder Gleitsichtflächen stets auf eine vorbestimmte Seite einer Brillenlinse aufzubringen.

Nummer: 3112751  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: B29F 1/022  
 Anmeldetag: 31. März 1981  
 Offenlegungstag: 7. Oktober 1982

3112751

9.

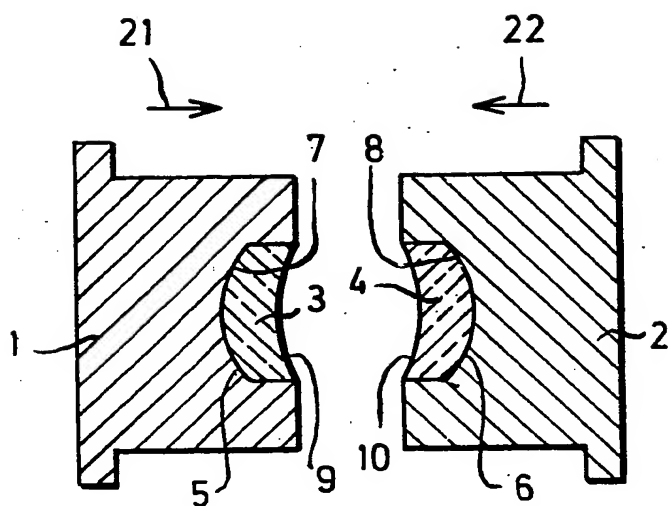


Fig.1

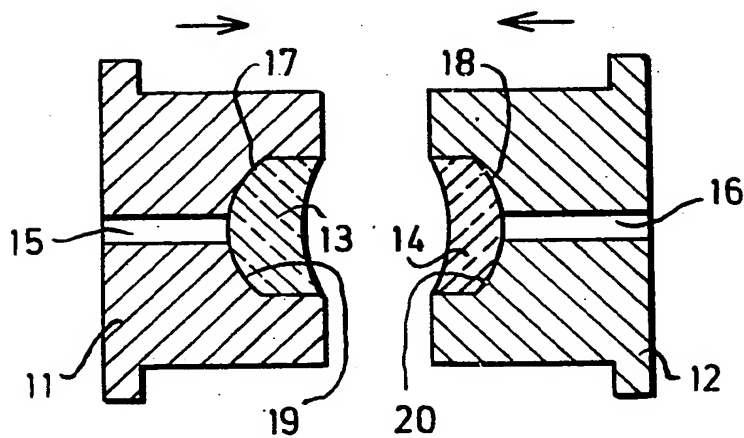


Fig.2